

# **Tahap Pencapaian Kemahiran Proses Sains Dalam Mata Pelajaran Matematik Dalam Kalangan Pelajar Aliran Sains Dan Bukan Sains**

Seth Sulaiman & Naslina Binti Mahat

Fakulti Pendidikan

Universiti Teknologi Malaysia

**Abstrak :** Kajian ini adalah bertujuan untuk mengenal pasti tahap pencapaian kemahiran proses sains dalam kalangan pelajar aliran sains dan bukan sains dalam mata pelajaran Matematik terhadap kemahiran mentafsir maklumat, kemahiran membuat inferens dan kemahiran menganalisis. Seramai 123 orang responden yang terdiri daripada pelajar tingkatan empat telah dipilih daripada sebuah sekolah menengah harian di daerah Skudai, Johor. Alat kajian yang digunakan ialah Ujian Penilaian Status Kemahiran Saintifik (UPSKS) yang mengandungi 22 soalan objektif berkaitan dengan konsep Matematik. Statistik yang digunakan ialah statistik deskriptif iaitu min peratus dan statistik inferensi iaitu ujian-t. Nilai kebolehpercayaan alat kajian ialah  $(\alpha) = .81$ . Hasil kajian menunjukkan bahawa tahap pencapaian bagi keseluruhan kemahiran yang dikaji adalah baik (79.08%). Berdasarkan kajian ini juga, tahap pencapaian adalah baik bagi kemahiran mentafsir maklumat (87.80%) dan kemahiran membuat inferens (86.99%) manakala tahap pencapaian sederhana (69.67%) bagi kemahiran menganalisis. Hasil kajian ini juga mendapati bahawa terdapat perbezaan yang signifikan bagi ketiga-tiga kemahiran proses sains yang dikaji merentas aliran. Ini menunjukkan pelajar aliran sains mempunyai tahap pencapaian kemahiran proses sains yang lebih baik berbanding pelajar bukan sains. Manakala tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi ketiga-tiga kemahiran tersebut merentas jantina di mana menunjukkan bahawa tahap pencapaian kemahiran proses sains pelajar lelaki dan perempuan adalah sama.

**Katakunci :** tahap pencapaian kemahiran proses sains, matapelajaran matematik, pelajar aliran sains, bukan sains

## **Pendahuluan**

Malaysia berhasrat menjadi negara maju mengikut acuan sendiri menjelang tahun 2020. Matlamat Wawasan 2020 ini ialah pembangunan yang seimbang iaitu kemajuan material yang diseimbangi dengan pembangunan rohani serta pengekalan nilai-nilai murni. Mantan Perdana Menteri Malaysia, Tun Dr. Mahathir Mohamad pada 28 Februari 1991, di dalam ucapannya di Persidangan Pertama Majlis Perdagangan Malaysia telah mengemukakan pandangan mengenai WAWASAN 2020, iaitu ingin menjadikan Malaysia sebuah negara perindustrian sekaligus negara maju. Beliau menjelaskan bahawa menjelang tahun 2020: “Malaysia boleh menjadi negara bersatu dengan masyarakat Malaysia yang yakin, mempunyai nilai moral dan etika yang kukuh, hidup dalam masyarakat demokratik, liberal dan bertolak ansur, penyayang dan adil dari segi pengagihan ekonomi, progresif dan makmur dan mempunyai penguasaan sepenuhnya dalam ekonomi yang bersaing dinamik, giat dan kental” (Dewan Masyarakat Julai, 1991).

Berikutan desakan dalaman dari sudut pendidikan, 5 peranan pendidikan telah diwujudkan dalam usaha memenuhi wawasan tersebut dan yang ingin digariskan di sini ialah pendidikan membekalkan pelajar dengan kemahiran asas yang membolehkan mereka mengendalikan kehidupan secara produktif dalam bidang teknologi, perdagangan dan ekonomi yang kompleks dan sentiasa berubah. Bukan sahaja menjadikan pengguna teknologi tinggi dan canggih tetapi juga membina masyarakat yang inovatif dengan keupayaan sains dan teknologi

yang kukuh. Dalam usaha mencapai hasrat ini, Malaysia memerlukan ramai tenaga manusia yang mempunyai kepakaran dalam bidang sains dan teknologi. Untuk memenuhi keperluan tersebut, Kementerian Pelajaran Malaysia telah menetapkan nisbah 60 : 40 iaitu 60% pelajar dalam bidang Sains dan Teknik dan 40% pelajar dalam bidang Sastera. Kedudukan nisbah ini pada tahun 2000 menunjukkan pencapaian dasar ini masih jauh dari sasarannya. Cuma 27.7% sahaja pelajar berada dalam jurusan sains dan teknikal sementara selebihnya adalah dalam jurusan Sastera (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2001)

Matlamat matematik KBSM adalah untuk memperkembangkan pemikiran mantik, analitis, bersistem dan kritis, kemahiran penyelesaian masalah serta kebolehan menggunakan ilmu pengetahuan matematik supaya seorang individu dapat berfungsi dalam kehidupan seharian dengan berkesan dan bertanggungjawab serta menghargai kepentingan dan keindahan matematik (Pusat Perkembangan Kurikulum, 1989). Dalam KBSM, ada mata pelajaran yang dijadikan teras, iaitu wajib dipelajari dan ada mata pelajaran yang boleh dibuat pilihan ke atasnya. Mata pelajaran teras adalah untuk memenuhi keperluan individu secara menyeluruh dan bersepadu. Matematik merupakan salah satu mata pelajaran teras dalam KBSM bagi tingkatan 1 hingga 5. Kurikulum matematik KBSM membekalkan pendidikan matematik yang umum, yang menegaskan keseimbangan di antara kefahaman terhadap konsep dengan penguasaan kemahiran, penggunaan matematik dalam situasi sebenar, kemahiran menyelesaikan masalah, serta cara pemikiran mantik, kritis dan bersistem. Di samping itu, perkara-perkara yang turut diberi keutamaan ialah penerapan nilai-nilai dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Secara amnya, pendidikan matematik bertujuan untuk melahirkan insan yang bukan sahaja mahir menggunakan matematik tetapi juga mempunyai sikap yang wajar untuk menggunakan matematik dengan jujur dan bertanggungjawab dalam urusan sehariannya.

### **Pernyataan masalah**

Berdasarkan kepada latar belakang masalah yang telah dibincangkan, dengan itu penyelidik ingin menjalankan kajian untuk mengenalpasti tahap pencapaian pelajar sains dan bukan sains terhadap mata pelajaran matematik dari segi kemahiran mentafsir maklumat, kemahiran membuat inferens dan kemahiran menganalisis.

Pelajar-pelajar didapati kurang menguasai kemahiran-kemahiran ini sama ada dalam mata pelajaran matematik mahupun mata pelajaran yang lain. Oleh itu, kajian ini dilakukan untuk mengenalpasti perbezaan tahap pencapaian pelajar sains dan bukan sains seterusnya mengetahui pengaruh pencapaian ini terhadap mata pelajaran Matematik antara kedua-dua golongan pelajar.

Tiga kemahiran yang ditekankan penyelidik dalam kajiannya merupakan kemahiran-kemahiran asas yang sangat mudah tetapi menjadi pasak kepada kemahirankemahiran lain yang lebih kompleks. Walaupun kemahiran-kemahiran ini hanyalah kemahiran yang mudah tetapi memainkan peranan yang penting dan perlu didalami oleh pelajar untuk lebih menguasai mata pelajaran matematik mahupun mata pelajaran yang lain. Tanpa penguasaan yang mendalam terhadap kemahiran-kemahiran ini, pelajar akan menghadapi masalah untuk mendalami ilmu matematik khususnya.

### **Objektif kajian**

Berdasarkan kepada pernyataan masalah di atas, penyelidik telah membentuk beberapa objektif kajian:

1. Menentukan tahap pencapaian kemahiran proses sains pelajar dalam mata pelajaran Matematik?
2. Menentukan tahap pencapaian kemahiran proses sains pelajar aliran Sains dan bukan Sains dalam mata pelajaran Matematik?
3. Menentukan tahap pencapaian kemahiran proses sains pelajar dalam mata pelajaran Matematik bagi setiap kemahiran yang dikaji?
4. Mengenalpasti perbezaan tahap pencapaian kemahiran proses sains dalam mata pelajaran Matematik pelajar merentas aliran?
5. Mengenalpasti perbezaan tahap pencapaian kemahiran proses sains dalam mata pelajaran Matematik pelajar merentas jantina?

### **Kepentingan kajian**

Penyelidik berharap menerusi kajian ini, dijangkakan tahap penguasaan pelajar aliran sains dan bukan sains dalam mata pelajaran Matematik terhadap kemahiran proses sains yang dikaji iaitu kemahiran mentafsir maklumat, kemahiran membuat inferens dan kemahiran menganalisis di sekolah yang akan dikaji dapat dikenalpasti. Hasil kajian ini diharap dapat membantu pelbagai pihak mengenalpasti tahap pencapaian pelajar-pelajar melalui kemahiran-kemahiran tersebut seterusnya mengambil tindakan yang sesuai agar peningkatan dapat dihasilkan.

Hasil kajian ini akan memberi gambaran sebenar tahap pencapaian kemahiran-kemahiran yang dikaji dalam mata pelajaran Matematik. Oleh itu, kajian ini sedikit sebanyak akan memberi maklumat berguna kepada guru-guru matematik tentang kefahaman pelajar mengenai tiga KPS ini iaitu Kemahiran Mentafsir Maklumat, Kemahiran Membuat Inferens dan Kemahiran Menganalisis. Melalui maklum balas ini, guru-guru akan dapat menilai keberkesanan teknik-teknik yang mereka telah gunakan serta meningkatkan kualiti pengajaran mereka semasa mengajar setiap mata pelajaran terutamanya mata pelajaran Matematik yang memerlukan banyak perhatian dan pemilihan kemahiran yang berkesan dalam menyelesaikan masalah Matematik.

Kajian ini juga mengkaji adakah faktor jantina mempengaruhi tahap pencapaian ketiga-tiga kemahiran tersebut. Hasil kajian ini dapat mempersiapkan guru-guru Matematik dengan pendekatan-pendekatan pengajaran yang berbeza mengikut tahap kefahaman pelajar lelaki dan perempuan berdasarkan setiap kemahiran tersebut. Di samping itu, guru-guru juga dapat mengenalpasti kemahiran-kemahiran yang perlu diberi lebih tumpuan.

Selain itu, penyelidik turut mengkaji tahap pencapaian kemahiran proses sains ini terhadap pelajar yang berbeza aliran iaitu pelajar sains dan bukan sains. Kajian ini bertujuan melihat sama ada kemahiran proses sains dalam mata pelajaran matematik turut mempengaruhi faktor pengagihan pelajar ke aliran sains atau pun bukan sains pada peringkat menengah atas.

### **Reka bentuk kajian**

Penyelidik menggunakan kaedah kualitatif iaitu berbentuk deskriptif dan menggunakan soalan-soalan Matematik yang berkaitan dengan Kemahiran Proses Sains yang dikaji iaitu:

1. Kemahiran Mentafsir Maklumat
2. Kemahiran Membuat Inferens
3. Kemahiran Menganalisis

### Pemilihan sampel

Pemilihan sampel adalah berdasarkan sampel bertujuan. Sampel atau responden kajian ini terdiri daripada pelajar Tingkatan Empat. Bilangan responden adalah seramai 123 orang pelajar yang terdiri dari dua aliran iaitu 57 orang dari aliran Sains dan 66 orang bukan Sains. Pelajar-pelajar ini diambil tidak seimbang merentas jantina disebabkan oleh bilangan pelajar perempuan lebih ramai berbanding pelajar lelaki. Taburan pelajar mengikut jantina adalah seperti berikut:

**Jadual 1 :** Jadual Taburan Responden Mengikut Aliran Dan Jantina

Aliran	Bilangan Responden	
	Lelaki	Perempuan
Sains	10	41
Bukan Sains	17	49

Pelajar-pelajar ini dipilih dari aliran dan jantina yang berlainan untuk mengkaji pembolehubah bebas ini terhadap pencapaian pelajar. Selain itu, pelajar tingkatan empat dipilih kerana pelajar dalam tingkatan ini telah diagihkan kepada dua aliran iaitu aliran Sains dan bukan Sains berdasarkan pencapaian mereka dalam Peperiksaan Menengah Rendah (PMR). Pengagihan ini adalah menunjukkan perbezaan tahap penguasaan mereka dalam bidang sains terutamanya dalam mata pelajaran Matematik atau bidang lain selain sains. Daripada pengagihan ini, dapatlah dilihat adakah pelajar yang terpilih memasuki aliran sains lebih menguasai Kemahiran Proses Sains yang diterapkan dalam pengajaran Matematik menengah rendah seterusnya mampu menguasai kemahirankemahiran yang lebih tinggi dalam pembelajaran sains menengah atas.

### Instrumen kajian

Penyelidik menggunakan dua set kajian dalam kajian ini. Alat kajian Ujian Penilaian Status Kemahiran Saintifik (UPSKS) digunakan untuk mengkaji tahap pencapaian terhadap Kemahiran Mentafsir Maklumat, Kemahiran Membuat Inferens dan Kemahiran Menganalisis.

Ujian Penilaian Status Kemahiran Saintifik yang diletakkan di Bahagian B mengandungi 22 item berbentuk soalan objektif. Terdapat 10 soalan masing-masing bagi Kemahiran Mentafsir Maklumat dan Kemahiran Menganalisis manakala Kemahiran Membuat Inferens mempunyai 2 soalan yang berkaitan. Bagi memudahkan penyelidik membuat analisis, satu borang jawapan disediakan di belakang setiap set soalan.

Pembolehubah-pembolehubah bebas yang dikaji kesannya kepada ketiga-tiga kemahiran ini iaitu aliran dan jantina didapati melalui soal selidik pelajar dalam Bahagian A.

Soalan-soalan yang terdapat dalam Ujian Penilaian Status Kemahiran Saintifik hanya merangkumi beberapa bab yang terkandung dalam silibus Matematik menengah rendah kerana beberapa bahagian dalam bab ini sahaja yang lebih menekankan penggunaan kemahiran proses sains yang diuji terutamanya kemahiran mentafsir maklumat dan kemahiran menganalisis. Bab-bab tersebut merangkumi bab Bulatan, Statistik dan sebagainya. Selain itu, masalah kekangan masa turut mengakibatkan penyelidik tidak dapat mengkaji silibus Matematik menengah atas yang lebih luas di mana lebih banyak soalan yang melibatkan kemahiran-kemahiran yang dikaji dapat dibina dan diuji.

**Jadual 2 :** Pecahan Ujian Penilaian Status Kemahiran Saintifik (UPSKS) bagi instrument.

Kemahiran	Soalan	Bilangan soalan
Kemahiran Mentafsir Maklumat	1, 2, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 19, 21	10
Kemahiran Membuat Inferens	7, 10	2
Kemahiran Menganalisis	3, 4, 5, 9, 15, 16, 17, 18, 20, 22	10

### Kajian Rintis

Satu kajian rintis telah dijalankan untuk menentukan kebolehpercayaan item yang digunakan. Kajian ini telah dijalankan ke atas 10 orang pelajar dari sebuah sekolah harian di daerah Kota Tinggi yang bercampur lelaki dan perempuan. Analisis data kajian rintis dibuat menggunakan perisian SPSS 13.0 dan nilai  $\alpha$  yang diperolehi adalah .81

### Perbezaan Merentas Aliran Terhadap Tahap Pencapaian Kemahiran Proses Sains Yang Dikaji.

**Jadual 3 :** Ujian-T Bagi Ketiga-Tiga Kemahiran Yang Dikaji

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	2.385	.125	6.147	121	.000	12.67580	2.06205	8.59343	16.75817
Equal variances not assumed			6.214	121.000	.000	12.67580	2.03979	8.63751	16.71409

Persoalan keempat dijawab berdasarkan Jadual 3. Jadual di atas menunjukkan keputusan yang diperolehi daripada ujian-t yang dibuat bagi mengkaji hubungan antara aliran dengan tahap pencapaian ketiga-tiga kemahiran proses sains yang dikaji. Berdasarkan kepada jadual, didapati nilai signifikan 0.00 yang diperolehi adalah lebih kecil daripada 0.05 di mana ianya menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan merentas aliran bagi pencapaian ketiga-tiga kemahiran proses sains yang dikaji. Ini membawa maksud bahawa pelajar aliran sains mempunyai tahap pencapaian kemahiran proses sains yang lebih baik dengan min 85.89% berbanding dengan pelajar bukan sains dengan min 73.21% (Jadual 4.3).

## Perbezaan Merentas Aliran Terhadap Kemahiran Mentafsir Maklumat

**Jadual 4 : Ujian-T Bagi Kemahiran Mentafsir Maklumat**

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	7.012	.009	6.099	121	.000	12.91866	2.11808	8.72537	17.11196
Equal variances not assumed			6.238	117.857	.000	12.91866	2.07094	8.81759	17.01973

Jadual 4 menunjukkan keputusan yang diperolehi daripada ujian-t yang dibuat bagi mengkaji hubungan antara aliran dengan tahap pencapaian kemahiran mentafsir maklumat. Berdasarkan kepada jadual, didapati nilai signifikan 0.00 yang diperolehi adalah lebih kecil daripada 0.05 di mana ianya menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan merentas aliran bagi pencapaian kemahiran mentafsir maklumat. Ini membawa maksud bahawa aliran pelajar sains mempunyai tahap pencapaian kemahiran proses sains yang lebih baik dengan min 94.74% berbanding pelajar bukan sains dengan min 81.82% sahaja.

## Perbincangan

Seterusnya, didapati julat markat (R) adalah 54.54 di mana markat maksimum pelajar ialah 100.00 dan markat minimum pelajar ialah 45.45. Jurang antara pencapaian maksimum dan minimum adalah besar iaitu mencapai separuh mungkin disebabkan oleh tahap kefahaman setiap pelajar yang berbeza kerana responden diambil secara rawak tanpa mengira latar belakang pendidikan mereka. Selain itu, komitmen yang diberikan oleh setiap pelajar berbeza-beza semasa menjawab item-item yang diberikan. Mungkin terdapat pelajar yang menjawab secara sambil lewa tanpa memikirkan tentang kesan apabila data tersebut dianalisis kelak oleh penyelidik. Walau bagaimanapun, pencapaian kesemua responden adalah pada tahap sederhana di mana terdapat sekumpulan pelajar yang boleh menguasai tetapi masih memerlukan perhatian yang lebih daripada guru.

Berbeza pula dengan kajian yang telah dijalankan oleh Sulaiman (1999), beliau mendapati penguasaan kemahiran proses sains secara keseluruhannya adalah pada aras yang lemah (38.14%). Kajian ini dijalankan ke atas pelajar-pelajar sekolah rendah. Yew (2000) pula mendapati bahawa tahap kefahaman pelajar pada keseluruhannya berada pada tahap yang sederhana (44.18%) berdasarkan kajian yang mengambil pelajar tingkatan empat sebagai responden.

Hasil dapatan yang diperolehi daripada analisis yang dibuat berdasarkan Jadual 4.3 menunjukkan pencapaian kemahiran proses sains pelajar aliran sains adalah lebih baik berbanding pencapaian pelajar bukan sains. Pencapaian pelajar ini dikenalpasti melalui dapatan nilai min setiap aliran iaitu 85.89% untuk pelajar aliran sains manakala pencapaian pelajar bukan aliran sains adalah sebanyak 73.21%. Markat maksimum bagi keseluruhan pencapaian adalah 100.00 sementara markat minimum adalah 45.45 menghasilkan julat markat  $R = 54.54$ . Jurang pencapaian yang agak besar ini mungkin disebabkan pendedahan yang berbeza oleh guru kepada pelajar tentang kemahiran proses sains yang semakin diperlukan pada masa hadapan. Walau bagaimanapun, tahap kognitif pelajar yang berbeza-beza menjadikan tahap penerimaan mereka juga berbezabeba terhadap penggunaan kemahiran proses sains ini terutamanya dalam mata pelajaran Matematik. Perbezaan aras pemikiran ini membolehkan mereka diasingkan kepada dua aliran pada peringkat menengah tinggi di mana pelajar yang mempunyai tahap kemahiran proses sains yang lebih baik terpilih untuk mengikuti pelajaran dalam aliran sains dan sebaliknya.

Berdasarkan keputusan analisis yang dibuat pada Jadual 4.8, penyelidik mendapati pencapaian bagi kemahiran mentafsir maklumat berada pada tahap baik iaitu dengan nilai peratus min sebanyak 87.80%. Manakala peratus taburan serakannya adalah sebanyak 13.34%. Julat adalah besar iaitu separuh dari markat maksimum iaitu 100.00 di mana markat minimumnya adalah 50.00. Ini menunjukkan jurang tahap pencapaian yang sangat ketara di antara pelajar dari aliran sains dan bukan sains bagi kemahiran mentafsir maklumat. Perbezaan ini mungkin disebabkan oleh tahap penerimaan kemahiran proses sains semasa proses pengajaran dan pembelajaran oleh pelajar dari aliran sains adalah lebih baik berbanding pelajar bukan sains. Pemikiran pelajar dari aliran bukan sains lebih kepada pembelajaran bukan saintifik seperti bidang akuan, sastera, bahasa dan sebagainya. Keadaan ini menjadikan mereka berbeza dari pelajar aliran sains yang lebih berfikiran saintifik, kritis dan analitis.

Sungguhpun kajian oleh Yew (2000) mendapati pencapaian kemahiran ini berada pada tahap yang lemah, beliau telah menjalankan satu lagi kajian berkenaan Kemahiran Mentafsir Maklumat dengan mengambil pelajar-pelajar Tingkatan Satu, Dua dan Empat sebagai responden. Hasil dapatan kajian ini menunjukkan tahap pencapaian Kemahiran Mentafsir Maklumat berada pada tahap yang baik iaitu sebanyak 70.9%.

Tetapi, hasil dapatan kajian oleh Breg dan Smith (1994) menunjukkan bahawa kemahiran pelajar masih lemah dalam menguasai Kemahiran Mentafsir Maklumat berdasarkan tiga soalan menggaraf menggunakan format aneka pilihan.

Kajian yang dibuat oleh Sulaiman (1999) untuk mengenalpasti tahap penguasaan pelajar terhadap kemahiran membuat inferens ini mendapati pencapaiannya berada pada tahap penguasaan yang baik iaitu 74.66%. Daripada keputusan ini menunjukkan bahawa pelajar-pelajar sekolah rendah mempunyai tahap pemikiran yang baik kerana kemahiran membuat inferens ini sangat memerlukan kebolehan pemikiran yang baik semasa membuat kesimpulan awal dan penerangan kepada sesuatu pemerhatian.

Membuat inferens bermaksud membuat kesimpulan awal untuk menerangkan sesuatu peristiwa berdasarkan sebab-sebab atau alasan-alasan tertentu. Kemahiran ini penting kerana ia boleh menggalakkan proses pemikiran semasa hendak menerangkan sesuatu pemerhatian. kemahiran membuat inferens ini boleh merangsang pemikiran pelajar, membolehkan tafsiran dibuat tentang persekitaran dan menggalakkan kajian penyiasatan selanjutnya.

## Rujukan

- Abu Hassan Bin Kassim (2004). *Siri Program Perguruan: Perspektif Amali Sains-Kemahiran Saintifik*. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor: Fakulti Pendidikan.
- Breg, C.A. dan Smith, P. (1994). Assessing Students' Abilities To Construct And Interpret Line Graph: Disparities Between Multiple Choice And Free Response Instruments, *Science Education*, 78 (6). 5527-554.
- Gan Bee Kean (2003). *Tahap Penguasaan Kemahiran Proses Sains Bagi Kemahiran Mentafsir Maklumat, Kemahiran Mengenal Pasti Pemboleh Ubah Serta Kemahiran Mengukur Di Kalangan Pelajar Tingkatan 4 Sains*. Tesis Ijazah Sarjana Muda, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor.
- Habibah dan Shahrom. *Tahap Kefahaman Kemahiran Mengukur Dan Kemahiran Mengenal Pasti Pemboleh Ubah Di Kalangan Pelajar Tingkatan 4 Merentasi Aliran*. Tesis Ijazah Sarjana, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor.
- Jabatan Sains Dan Matematik (1998). *Penguasaan Dan Amalan Penggunaan Kemahiran Proses Sains Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Di Sekolah Rendah Daerah Meradong*. Maktab Perguruan Rajang, Bintangor.
- Jones, T. P. Creative Learning In Perspective, *Science Education*. Great Britain; Butler And Tanner Ltd, Frome And London; 60-66. 1972
- Mardyana (1999). *Tahap penguasaan pelajar dalam kemahiran proses sains dan perkaitannya dengan keputusan UPSR dalam mata pelajaran sains bagi pelajar tingkatan 1 di Daerah Batu Pahat*. Tesis Ijazah Sarjana Muda, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor.
- Norazreen (2007). *Tahap Pencapaian Kemahiran Proses Sains Di Kalangan Pelajar Fizik Sekolah Menengah Daerah Alor Star*. Tesis Ijazah Sarjana Muda, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor.
- Ostlund, K. *What The Research Says About Science Process Skills*. The University Of Texas At Austin. June 1998; EJSE V2 N4.
- Pusat Perkembangan Kurikulum (2000). *Huraian Sukatan Pelajaran Matematik*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- Rozita (2000). *Kajian tahap penguasaan kemahiran proses sains membuat inferens, mengawal pembolehubah dan mengeksperimen dikalangan pelajar sekolah menengah daerah Rembau, Negeri Sembilan*. Tesis Ijazah Sarjana Muda, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor.
- Sahari Akim. Pelita Brunei. *Peratus Pelajar Mengambil Sains, Matematik Membimbangkan; Minat Perlu Dipupuk Strategi Perlu Dirancang*. 2005.
- Tan (1991). *Menyiasat tahap kemahiran-kemahiran proses sains bersepadu dikalangan pelajar tahun 1 UTM sesi 1990/1991 dan kesan kursus amali yang di ikuti*. Tesis Ijazah Sarjana Muda, Universti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor.
- Weinburgh, M. (1995). Gender Differences In Student Attitude Toward Science: a Meta-Analysis Of The Literature From 1970 To 1991. *Journal Of Research In Science Teaching*. 32 (4). 387-398.
- Yew, K.S. (2000). *Tahap Kefahaman Kemahiran Membuat Inferens Dan Menganalisis Kajian Di Kalangan Pelajar-Pelajar Tingkatan Empat*. Tesis Ijazah Sarjana Muda, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor.
- Zurida Ismail (1998), *Penguasaan Kemahiran Proses Sains Pelajar Sekolah Rendah Dan Menengah. Jurnal Kurikulum*.-.109-120.